

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成19年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称	: 社会に数理科学を発信する次世代型人材創発
機関名	: 明治大学
主たる研究科・専攻等	: 理工学研究科・基礎理工学専攻
取組代表者名	: 藏野 和彦
キーワード	: コースワーク等の充実, マネジメント能力の創発, プレゼンテーション能力の創発, コミュニケーション能力の創発

I. 研究科・専攻の概要・目的

本プログラムは、平成17年度文部科学省採択プログラム「魅力ある大学院教育」イニシアティブ「社会との関りを重視した MTS 数理科学教育」を受け継ぎ、発展強化するため、理工学研究科基礎理工学専攻数学系が新たに提案したものである。本学では多様な学部・大学院 GP 活動を通して、研究に軸足を移し研究型大学へと変身するため、長期に渡って懸命の努力が継続されている。努力の成果としてグローバル COE「現象数理科学の形成と発展」が採択され、中野新キャンパスに新学部「総合数理学部」と新研究科「先端数理科学研究科」を開設する計画が進行している。本プログラムも、このような本学の将来構想の一環として、応分の役割を果たすものである。

急速に変貌する現代世界において、科学技術の先進性を維持し発展させるため、また、人類の文明・福祉や環境に関する諸問題の解決に寄与するために、理工学研究科が担う役割は急速に大きくなっている。理工学研究科は、複合領域や学際領域の科目を取り入れるようなカリキュラム改訂の努力はもちろん、新専攻「新領域創造専攻」を開設するなど、先端的な努力を継続してきた。理工学系の特色を生かし、学部生と大学院生が同じ空間を共有し、共に学び共に研究に従事する「6年一貫教育」の理念の下、社会の多様な要請に柔軟に対応しうる人材の育成を行ってきた。都市型大学の有利性を生かし、他大学との連携を図り、他大学院との単位互換協定に参画するなど、大学の枠組みを超えた学生間の研究教育両面での交流も推進している。

基礎理工学専攻数学系が実行した「社会との関りを重視した MTS 数理科学教育」にとって、最も重要な関心は、大学院で身に付けた数学の力を生かしながら社会の様々な現場で働く人材の輩出にあった。数学は現代文明の基幹構造であり、社会の広範囲で大きな役割を担う。しかしながら「現場で数学を生かしながら働く」には、高度の数学の知識だけでは十分でなく、社会のニーズに応じた形に「数学を変身させていく」力量、「数学と社会の間の橋渡しをする」力が必要となる。そのため数学系では、人材養成目的を以下のように学則に定め、本プログラムを申請するに至った。

「高度で幅広い数学的素養を基にして、社会に広く貢献する人材を育成する。このため、自然や社会における諸現象を数理的観点から研究する現象数理、及び数学の魅力や魅力を次代に伝えることのできる人材を育成する数理教育にも重点を置き、従来の研究者養成教育に加えて、社会との関りを重視した数理科学教育を行う。さらに、他の教育研究機関との連携・協力関係を継続し、世界へ向けた数理科学教育と研究の発信基地としての役割を担う。」

なお、基礎理工学専攻の教員数・学生数は、平成21年5月1日現在で、以下のとおりである。

○教員数 情報科学系 12 数学系 13 物理学系 14, 計 39

○学生数：博士前期課程1年 同2年 博士後期課程1年 同2年 同3年

情報科学系	<u>21</u>	<u>37</u>	<u>3</u>	<u>0</u>	<u>1</u>
数学系	<u>9</u>	<u>3</u>	<u>7</u>	<u>2</u>	<u>4</u>
物理学系	<u>14</u>	<u>9</u>	<u>1</u>	<u>0</u>	<u>2</u>
計	<u>44</u>	<u>49</u>	<u>11</u>	<u>2</u>	<u>7</u>

II. 教育プログラムの概要と特色

急速に複雑化する 21 世紀社会の諸問題解決に積極的な役割を果たすため、数学と自然・社会科学の様々な分野との融合を実現しうる人材を輩出すること、これが本計画の最終目標である。このような人材の育成には、数学の知識だけではなく、数学を適用しようとする様々な現象に接する豊かな機会を教育課程において提供することが重要である。そのため数学系では、いち早く平成 17 年度から、MTS (Multi-Truck System) 数理科学教育を提唱し、推進している。

MTS 数理科学教育は 3 つのコース「理論数理コース」、「現象数理コース」、「数理教育コース」からなる。理論数理コースは伝統的な数学の学習と研究を目的とし、他の 2 コースに対し数理科学上の基盤を提供する。現象数理コースは、自然と人間社会の多様で複雑な現象の数理科学的な理解と解析を目標とする。中学・高校の教職は、数学系発足以来、将来の進路として学生の中に幅広くみられる希望である。数理教育コースでは、数学に関する堅実な知識と理解を持ち、数学の実り豊かな面白さだけではなく、社会における有用性も子供たちに具体的に伝えることができる、優れた教員の養成を目的とする。学生たちは、3 コースの中から主たるコース一つを選び、副コースとして他の一つのコースを受講する。3 コースは有機的融合的に構成され、複数指導体制の下に運営される。この取り組みは、平成 17 年度「魅力ある大学院教育」イニシアティブにおいて、「社会との関りを重視した MTS 数理科学教育」として採択され、成功を収め、現在も数学系の教育の中にコースワークとしてしっかり根付いている。

我々はこの実績ある MTS 数理科学教育をいっそう発展させ、日本社会の要望に応ずべく、さらに充実した P-MTS (Post MTS) 数理科学教育プログラムを提案し、以下の点を集中的に強化すべく本プログラムを立案した。

- 自ら企画を立て実行する**マネジメント能力**の創発
- 数理科学を社会に適用・発信する**プレゼンテーション能力**の創発

P-MTS 数理科学教育の狙いは、学生たちの能力の**創発**にある。**創発 (emergence)**とは、「部分の性質の単純な総和にとどまらない性質が、全体として現れる」という意味である。学生は自らのニーズに合わせて、「理論数理コース」、「現象数理コース」、「数理教育コース」の 3 コースに複数参加し、次世代型人材として必要不可欠である企画・適用・発信能力および数理科学の知識を身につけるカリキュラムに取り組むが、こうすることによって、局所的な複数の相互作用が組織化され、大域的には個別の要素の振る舞いを凌駕する(創発する)効果、いうなれば、 $1+1+1$ が 5 にも 10 にもなるような効果が期待される。本プログラムが輩出を目指す人材は、社会との関りを重視した数理科学教育によって身につけた知識を基盤に、数学を実社会に適用し発信することができる**次世代型の数理科学研究者**、**高度専門職業人**、**専修免許を持つ中学高等学校教員**である。輩出される研究者は、数学と社会との関りを深く理解し、**将来は日本の数理科学研究をリードする人材**であることに眼目をおく。

以上の目標を達成するために今回提案した P-MTS 数理科学教育の骨子は、以下の 4 点である。

- ① **オーダーメイド教育の実践**
- ② **プレゼンテーション課題研究の開講**
- ③ **専攻内 SNS(ソーシャル・ネットワーキング・サービス)の展開**
- ④ **大学院チューターの配備**

本プログラムにより、主体的な参加による能力の創発がもたらされ、社会に数学を積極的に適用・発信する次世代型人材が輩出される。本プログラムの取り組みは、大学院だけではなく、「受け身・詰め込み知識重視・社会との関わりへの無関心」といった、我が国の数学・数理科学教育が共通に抱える問題を解決するモデルの一つとして、他大学院の参考となるものであり、広い波及が期待される。

これら 4 つの施策の目的と内容については、次項目で詳細に説明する。

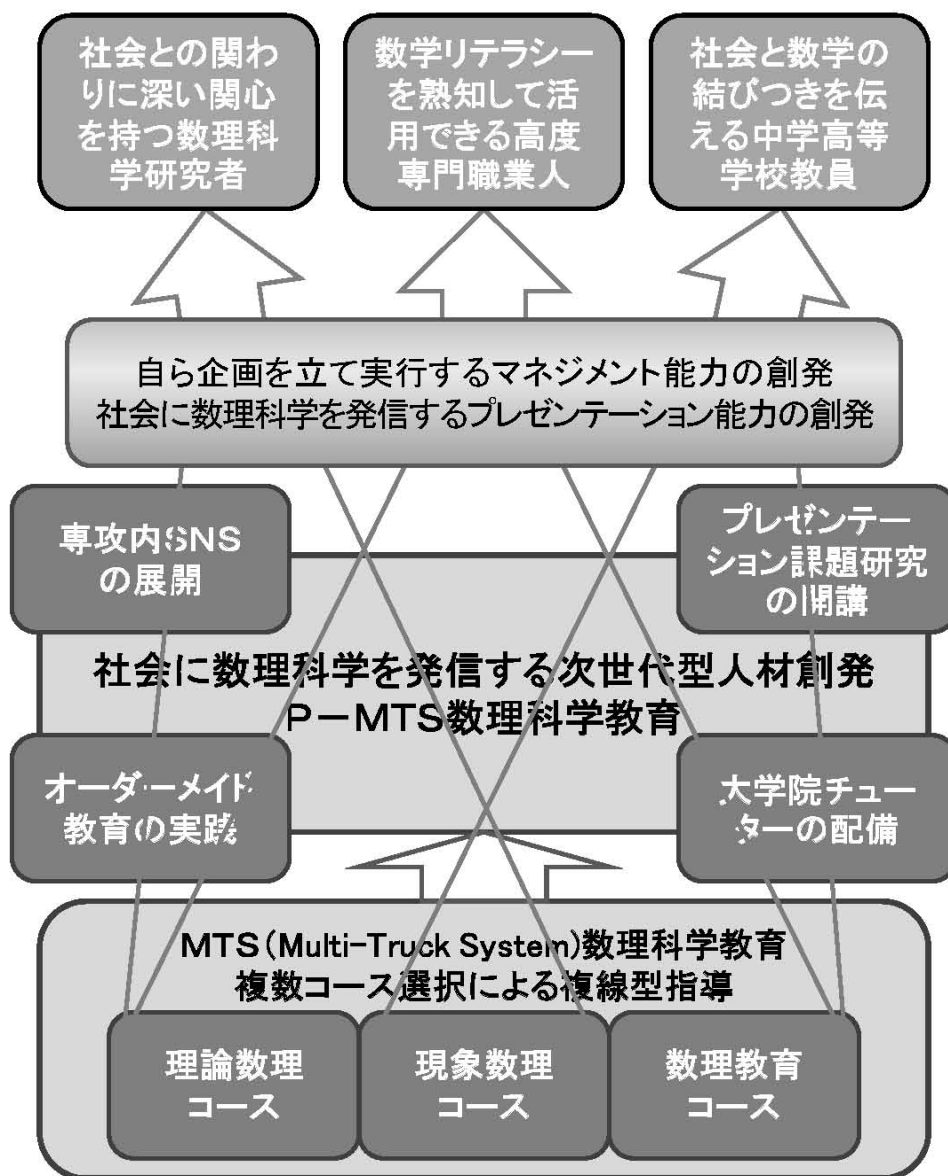


図 1 概念図

Ⅲ. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

(1) 教育プログラムの実施計画が着実に実施され、大学院教育の改善・充実に貢献したか

本事業結果報告書 2 ページの「教育プログラムの概要と特色」に記載した 4 つの骨子について実施状況を説明する。

① オーダーメイド教育の実践

オーダーメイド教育は、「理論数理コース」、「現象数理コース」、「数理解教育コース」の 3 コースが有機的に結合した複線的教育 MTS の下、コースワークの更なる充実を目指し実施した。

学生の進路希望と研究テーマは急速に多様化複線化し、きめ細かな指導が不可欠である。蛸壺化した徒弟制度的な旧来の指導体制では対応できない。大学院生と指導教員間のトラブルの回避は困難である。この課題に対応するため、オーダーメイド教育として複数指導のシステムを完全に実質化した。主たるコースを指導する主指導教員と副コースを指導する副指導教員（もちろん、主指導教員とは別人である）と学生の 3 者が協力し、指導を受ける学生の関心に応じた研究テーマを選択し、複線的教育の内容とコース組み合わせを工夫し、履修計画に生かしている。

また、平成 20 年に実施した数学系カリキュラムの改正では、博士前期課程の 1 年前期に新科目「MTS 課題研究」を開設し、副指導教員のゼミを開講した。修士論文を指導する主指導教員と MTS 課題研究を担当する副指導教員は、日常的に連絡を取り、履修指導を行った。

「社会との関りを重視する MTS 数理科学教育」が残したもう一つの課題は、数理教育コースの充実にある。上述のように、数学系の学生の多くは、将来の進路として専修免許を持つ中学高等学校教員を希望している。しかしながら、数学系のスタッフには数理教育の専門家が不在で、学生の満足度にも不安があった。「理論数理コース」「現象数理コース」「数理教育コース」の 3 コースを有機的に結合させ、オーダーメイド教育を実現するには、指導体制の強化が必要である。そのため、平成 21 年に数学教育の世界的指導者である長岡亮介氏を客員教授として招聘した。数理教育をテーマとする大学院ゼミや数理教育セミナーの運営など、長岡客員教授の参加と尽力により、数理教育コースの営為は格段の充実を示し、3 コースが互いに他のコースを支える体制が確立し、学生のニーズに応えるオーダーメイド教育の実施が可能となった。

特筆すべきは、第 4 回数理教育セミナー（平成 21 年 9 月 28 日実施）で、著名な数学者・数学教育者でありブルガリア共和国特命全権大使のブラゴヴェスト・センドフ氏を招聘して講演会を開催したことである。数学教育では世界の先進国であるブルガリアの教育制度について、お話を伺う得がたい機会であった。講演会に出席した多数の学生たちにとっては、新鮮な驚きに満ちた体験であり、満足度も高いと評価される。



写真1 ブラゴヴェスト・センドフ氏講演録

以上が、オーダーメイド教育の実践である。

②プレゼンテーション課題研究の開講

企業が採用する大学院生に求めるのは、学部卒の学生よりも優れたマネジメント能力・コミュニケーション能力である。この要請に応えるため、数学系は平成 20 年度から、博士前期課程 1 年後期に新科目「プレゼンテーション課題研究」を開設し、必修科目として開講した。

プレゼンテーション課題研究は、プレゼンテーション能力だけではなく、マネジメント能力を養成することを目標としている。企画発信能力の創発のため、学生たちは自分自身で課題を選択し、課題ごとにグループを形成し、グループごとに研究発表会、教育デザイン発表会等を開催する。これらの営みは、すべて学生たちが自分で組織し実行する。このように、研究・教育デザイン論・興味ある現象に関し、研究集会・研究発表会・勉強会のオーガナイザーになることにより、運営と組織のマネジメント能力を磨き、研究成果を発表することによって、講演やポスターセッション等におけるプレゼンテーション能力を高めることが目的である。

(i)平成 19 年度の活動

本プログラムが採択された平成 19 年度は、「プレゼンテーション課題研究」が設置されていなかったが、博士前期課程の 1 年の学生 9 名が、ポスター発表の形で、研究内容の発表会(修士論文の中間発表会)を開催した。発表会とその後の意見交換は、12 月 25 日に行われた。

平成 20 年度以降、この活動は新設した必修科目「プレゼンテーション課題研究」の中で行われた。後期開講科目であるが、前期中にプレゼンテーション技術の学習と研究課題を決める作業を開始している。

(ii)平成 20 年度の活動

平成 20 年度は、数「 π 」に関して全員で調査・研究を行うことを決め、学生たちが自分で調査研究を行い、11月24日生明祭(大学祭、本学理工学研究科が置かれている生田キャンパスで開催)で、大学関係者だけではなく、地域社会からの一般聴衆を対象に、「不思議な数- π -」との課題で、ポスター発表を行った。(写真2)



写真 2 平成 20 年 11 月 24 日の発表会

発表のため、学生達は自らポスターを作り、ビラ配りなど情報宣伝活動を積極的に行い、非常に多くの聴衆を集めた。発表の結果については、反省会をもつなど、主体的な活動は高く評価できる。

(iii)平成 21 年度の活動

学生の希望に沿って、修士論文の中間発表会として数学系の大学院生・教員・ポストドクターたちを対象とした発表をするグループと、地域社会からの一般聴衆向けの発表をするグループに分かれて、活動を行った。後者のグループは生明祭(11月21日)で、ポスター展示を行い(写真3)、前者のグループは年末(12月19日)に、より専門家向けの研究発表を行った(写真4)。

大学院数学系には、研究者を目指す人、中学高等学校の教員を目指す人、企業に就職して高度専門職業人として活躍することを目指す人など、様々な学生たちが在籍している。研究者を目指す人は、自身の専門分野の研究を徹底的に深めるという重要な目標がある。中学高等学校の教員を目指す人や企業に就職し高度専門職業人を目指す人には、非専門家に対して数学がどのような学問であるかを、聞き手の興味を引き出しながら巧みに説明する力が必要である。この視点から、学生達に対しては、自身の進路や目標を十分に考慮した発表を行うよう、指導した。



写真 3 平成 21 年 11 月 21 日の発表会



写真 4 平成 21 年 12 月 19 日の発表会

項目④でも述べるが、大学院チューターは、プレゼンテーションに関する技術や学生達の調査・研究の指導の面で、大書すべき役割を果たしている。プレゼンテーション課題研究の成功は、大学院チューターの存在なしには考えられない。

大学院生たちは数学の研究に熱中するあまり、学生相互の横の繋がりが十分でないことも多い。企業に行けば、チームを組んだ活動が始まる。中学高等学校の教員となっても、教員同士の協力は不可欠である。プレゼンテーション課題研究の活動の中で、調査・研究あるいは研究発表会の企画のために、知恵を出し合いながら協力することを通し学生たちの間にしっかりと横の繋がりができたことは、高く評価される。定量的な評価は困難であるが、プレゼンテーション課題研究での協力経験は、学生達の財産となるに違いない。

③専攻内 SNS (ソーシャル・ネットワーキング・サービス) の展開

(i)設置の経緯

現代の若者にとって、ネットワーク上でのコミュニケーションは、顔を会わせたコミュニケーションにはるかに勝る有効な情報伝達の手段となっている。彼らにとって、ネットワークを通して形成される virtual な社会は、現実世界と等しく「生き生きとした空間」なのである。顔を会わせたコミュニケーションが不得手となる弊害を考慮しても、若者たちのこの傾向を数学研究や情報発信に積極的に生かす道はないか、これが専攻内 SNS の設置に至った経緯である。

(ii)設置目的

SNS は、インターネット環境の中で、自由で自発的なコミュニティの形成を可能とする最新のツールであり、実社会ではすでに広く利用されている。大学院生の多くはどこかの SNS を利用し、日記 (ブログ) を書いている。数学の研究が紙と鉛筆があれば可能であった時代は、すでに終わった。数学研究にとっても、コンピューターは不可欠の道具である。大学院生の多くが SNS に親しむ現状に鑑み、専攻内に SNS を用いた教員と大学院生たちの共通空間を構築し、数学研究上に大きな役割を果たすような仕組みを作ること、これが専攻内 SNS の設置の目的である。学生だけではなく教員も巻き込んで、本教育プログラムに関するすべての情報を共有する。プレゼンテーション課題研究の取り組み・進行も SNS を通じて公開される。このシステムを使って学内外に対しても、プレゼンテーション課題研究で行う研究の進捗状況がネット公開される。このシステムを通じて、学内外に数理科学の輪を広げていくことも、大きな目的の一つである。

(iii)専攻内 SNS の特徴

当初、ミクシィなど既存の SNS を使うことも考慮したが、数式を自由に使うためには、独自の SNS が必要である。数学の論文のほとんどは、TeX (プログラムの名称) によって書かれている。TeX が使える SNS を開発し、数学の情報を自由にやり取りできるようにしたことも、本教育プログラム専攻内 SNS の特徴の一つである。

専攻内 SNS の使用は、平成 20 年 6 月に開始された (写真 5 参照)。平成 21 年度からは、学部の学生や他大学の教員にも公開している。例えば、平成 21 年の夏には、福岡大学応用数学科の使用も許可している。現在、ユーザー総数は約 350 人である。今後のユーザー数の増加に備えて、メモリ拡張を計画している。学生たちは、ミクシィは私用、専攻内 SNS は勉強用と使い分けているようである。授業の疑問点などを専攻内 SNS の日記に書く学生も現れている。大学の授業についての感想や自分の勉強の進捗状況の報告を行っている学生もいて、教員と学生のコミュニケーションにも大きく役立っている。



写真 5 専攻内 SNS の最初のページ

専攻内 SNS 上で市販の数式計算ソフトウェアが使えるようになると、より有効な使い方が可能であるという意見が非常に多く寄せられていて、今後の課題となっている

④ 大学院チューターの配備

(i) 大学院チューターの役割

大学院チューターは、兄貴分として博士前期・後期課程の大学院生の研究を支援し、よりきめ細かな助言を行うために配置される補助指導者である。巨大な世界をなす現代数学では、研究の前提となり実施に必要な知識も膨大であり、これを網羅的に準備することは必ずしも容易ではなく、指導教員との間の世代ギャップも大きい。すでに博士号を取得した若手研究者である大学院チューターの役割の一つは、大学院生が自発的・主体的に開催する勉強会を指導しサポートすることにある。また、プレゼンテーション課題研究では、受講学生の主体性を保ちつつも実例を示すなど、より良いプレゼンテーションとなるように、必要な助言とコメントを与えサポートする役割を担う。すなわち、大学院チューターは、大学院生が TA として学部学生に対し行う同様の指導を、博士前期・後期課程の大学院生に対して提供し、教員と大学院生の間の距離を縮める架け橋の役割を果たすものである。大学院チューターには、博士前期・後期課程の学生の論文作成に関する技術指導だけではなく、研究や生活に関する悩みの相談も受けてくれるよう指示した。

平成 20 年度は大学院チューター 3 名を雇用した。大学院チューターの業務が想定していたより多く、負担も過大であったため、平成 21 年度には新たに 1 名の大学院チューターを追加雇用した。

(ii) 実施状況

○ Conferences for and by young mathematicians の開催支援

平成 17 年度採択文部科学省「魅力ある大学院教育」イニシアティブプログラム「社会との関りを重視する MTS 数理科学教育」から継続した活動の一つに、“学生の学生による学生のための勉強会・国際シンポジウムの開催”がある。大学院生はいろいろな研究集会に単に聴衆として参加するのではなく、集会の企画段階から運営に参加することによって、研究現場の空気を体験しながら、マネジメント能力・コミュニケーション能力を養成することが狙いである。学生にとっては生まれて初めての経験となるこの活動では、彼らの背後に居て注意深く見守り、必要に応じて助言を行う指導者が必要である。この役割を担いながら、大学院チューターが学生を指導して開催した国際研究集会や勉強会は、下記のとおりである。

- ・明治大学 Ikuta International Workshop (平成 20 年 12 月 11 日－12 日)
- ・第 4 回 Japan-Vietnam Joint Seminar on Commutative Algebra (平成 21 年 2 月 17 日－21 日)
- ・第 5 回 Japan-Vietnam Joint Seminar on Commutative Algebra (平成 22 年 1 月 5 日－9 日)
- ・Ikuta Seminar on Toric Topology (平成 22 年 3 月 6 日, 7 日)

○本事業のホームページ<http://gp.math.meiji.ac.jp/> の管理・更新

○「コーヒータイム」の開催

大学院チューターの発案で、教員と学生のコミュニケーション場として、週1回コーヒータイムを開催し、様々なイベント(写真6)を行った。



写真6 コーヒータイムの写真(外国人ゲスト Li-Chang Hung 氏が、英語で故郷を紹介)

また、プレゼンテーション課題研究の一環として、大学院チューターは、学生対象にプレゼンテーションの技術指導に関する講演会をこのコーヒータイムに行い、ポスターの作製・印刷から研究内容の改善に関する指導に至る幅広い業務を果たした。

○その他

第4回数学教育セミナーとして開催したセンドフ大使の講演会(平成21年9月28日)やラウンドアップフォーラム(平成22年3月19日～21日)では、講演会場の設営や受付、写真撮影など、様々な仕事を担当した。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 教育プログラムの実施により成果が得られたか

本教育プログラムは人材養成を目的としているため、定量的なデータによって成果を明示することは難しいが、「社会との関りを重視する MTS 数理科学教育」採択の平成17年度より6年間の入学者数と進路・就職率についての統計資料を以下に記す。当プログラムは、基礎理工学専攻数学系が提案し実施したものであるが、基礎理工学専攻の募集定員は専攻全体(情報科学系、数学系、物理学系の3系)で定められており、各系の定員数は定められていないため、専攻全体の博士前期課程・博士後期課程の入学者数を以下のとおりまとめた。専攻全体の入学定員数は博士前期課程が61人、博士後期課程が10人である。

	博士前期課程		博士後期課程	
	入学者数(人)	定員充足率(%)	入学者数(人)	定員充足率(%)
平成17年度	<u>54</u>	<u>86</u>	<u>4</u>	<u>40</u>
平成18年度	<u>72</u>	<u>118</u>	<u>4</u>	<u>40</u>
平成19年度	<u>60</u>	<u>98</u>	<u>4</u>	<u>40</u>
平成20年度	<u>48</u>	<u>79</u>	<u>3</u>	<u>30</u>
平成21年度	<u>44</u>	<u>72</u>	<u>11</u>	<u>110</u>
平成22年度	<u>84</u>	<u>138</u>	<u>8</u>	<u>80</u>

平成 20 年度に理工学研究科の中に新領域創造専攻(安全学系, デジタルコンテンツ系, 数理ビジネス系)が新設され, 学生募集が始まった。ここに進学する学生の多くは明治大学理工学部の卒業生である。新設以前は基礎理工学専攻博士前期課程に進学していた学生達の一部が新領域創造専攻に入学したため, 平成 20 年度から進学者数は一時的に減少しているが, 過去 6 年間に遡ってみる限り進学者数は確実に伸びてきているといえる。

博士前期課程修了者数と進路

	修了者数 (人)	企業 (人)	教員 (人)	進学率 (人)	就職率 (%)
平成 17 年度	<u>47</u>	<u>40</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>89</u>
平成 18 年度	<u>52</u>	<u>25</u>	<u>1</u>	<u>0</u>	<u>50</u>
平成 19 年度	<u>69</u>	<u>45</u>	<u>1</u>	<u>4</u>	<u>67</u>
平成 20 年度	<u>57</u>	<u>43</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>79</u>
平成 21 年度	<u>44</u>	<u>31</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>70</u>

博士後期課程修了者数と進路

	修了者数 (人)	企業 (人)	教員 (人)	研究者 (人)	就職率 (%)
平成 17 年度	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>50</u>
平成 18 年度	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>50</u>
平成 19 年度	<u>3</u>	<u>1</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>33</u>
平成 20 年度	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>100</u>
平成 21 年度	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>67</u>

就職率は, 各学年の修了者数で割った比率である。リーマンショック以降, 企業の就職は大変厳しくなり, 同時に教員志望の学生が増えたため教員採用試験の状況も非常に厳しくなっている。

過日, 大学院チューターの一人がアカデミックポジションへの就職(任期付ではなくテニユア)が決まった。当プログラムでは彼を大学院チューターとして雇用したが, 彼は前回プログラム「社会との関りを重視する MTS 数理科学教育」の実施期間に数学系博士後期課程に在籍していた。彼を数学研究者として育ててきたのは, 前回プログラムの成果の 1 つである。この例のように, 当プログラムの目的である人材養成の成果が実際のかたちになって現れるのは数年先である。

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

(1) 実施状況・成果を踏まえた今後の課題が把握され, 改善・充実のための方策や支援期間終了後の具体的な計画が示されているか

本教育プログラムを実施することで, これまで述べたような多くの課題が解決されたが, 我々が持つ将来構想において到達すべき目標までには, なおも以下のような課題がある。

① 社会への発信の強化と充実

本教育プログラムの目標は社会に数学を発信できる人材の育成にある。プログラムには, プレゼンテーション課題研究の成果発表として, 学園祭を機会に地域社会の聴衆を対象とした発表機会を設けているが, 大学院後期課程の学生が前期課程生を指導するような体制の構築を図り, 発表機会を年複数回用意するなど, 一層の改善と充実が必要である。

② 数理教育コースの充実

本教育プログラムの実施を通して、将来の進路希望として非常に多くの学生が中学高等学校における教職を想定していることが、ますます明瞭となった。社会との関りや基盤となる数学の力の習得を前提に、教職志望の学生たちを対象とする副コースとしても、指導担当者層の強化を含めた数理教育コースの充実が必要である。大学に要請して、人事面での配慮を行う必要がある。教育数理コースセミナーでは、教育現場に立つ現職教員による赤裸々な講演も多数行われた。文部科学省技官による指導要領の解説も行われた。また、ブラゴヴェスト・センドフ特命全権大使によるブルガリアの優れた数学教育実践の報告には、心打たれた学生も少なくない。しかしながら、こうした取組みは依然として大学内で閉じたものに見える。このようなセミナー体験を踏まえた学生たちを、教員現場に派遣し、ジョブインターンシップというべき教育実習体験を超える経験を持たせることは、次の課題である。

③ 6年一貫教育の一層の充実とこれによる学生数増加

数学系における課題の一つは、学生総数が必ずしも多くないことである。本教育プログラムとその前身である「社会との関りを重視した MTS 数理科学教育」の実施の成果の一つとして、数学系への大学院進学者数が全体として増加傾向にあるとはいえ、社会との関りを強く意識して大学院で勉学を続ける学生層を拡充する努力が求められるであろう。理工学研究科が掲げる 6 年一貫教育の理想に従い、学部数学科の学生をも巻き込んだ「学部・大学院教育改革プログラム」を構築し、実行する必要があると判断される。

④ 国際的展開

国際的に通用する数学的技量とコミュニケーション能力を持った人材の育成を目指すことは、残された課題の一つである。本学は平成 21 年度「グローバル 30」に採択された数少ない私立大学の一つである。本教育プログラムでも、“学生・学生よる・学生のため”の国際研究集会が企画されていて、Japan-Vietnam Joint Seminar を始めとする学生主体の研究集会が開催されている。このような研究集会開催を一層進め、IMVAST (Institute of Mathematics Hanoi, Vietnamese Academy of Science and Technology) など、海外研究機関との間で相互に 1 か月以上の期間、学生を交流派遣するような取組みを開始する時期であろう。同様に、同じ志を有する国内大学は少なくない筈である。連携の道を探り、本教育プログラムの理想を広く国内に展開する努力も不可欠である。

「魅力ある大学院教育」イニシアティブから始まり本教育プログラムに至る数学系の教育改善の努力は、本学が採択された平成 20 年度グローバル COE 「現象数理学の形成と発展」の礎の一つであり、現在進行しつつある中野新キャンパスにおける新学部「総合数理学部」と新研究科「先端数理科学研究科」の開設という、本学の将来構想の中で、応分の役割を果たすものである。数学系はこの構想の中で将来的に担うべき「基盤数理」を念頭に置きながら、大学院教育における MTS 数理科学教育を学部段階から実施し、我が国数理科学教育に真の改革をもたらすべく、一層の努力と自己改善が求められる。本教育プログラムの事業結果報告書の末尾に、その覚悟を記録しておきたい。

4. 社会への情報提供

- (1) 教育プログラムの内容、経過、成果等が大学のホームページ・刊行物・カンファレンスなどを通じて多様な方法により積極的に公表されたか

本事業についてのホームページを作成し、定期的に更新することで広く社会に情報公開を行った。

- ・ <http://gp.math.meiji.ac.jp/>

ホームページ上で、次の速報を公開した。

- ・平成20年度 GP ニュース Vol.1 (平成20年6月)
- ・平成20年度 GP ニュース Vol.2 (平成20年7月)
- ・平成20年度 GP ニュース Vol.3 (平成20年11月)
- ・平成20年度 GP ニュース Vol.4 (平成21年1月)
- ・平成21年度 GP ニュース Vol.1 (平成21年4月)
- ・平成21年度 GP ニュース Vol.2 (平成21年7月)
- ・平成21年度 GP ニュース Vol.3 (平成21年12月)

次の刊行物によって、活動を広く公開した。

- ・News Letter 5号 (平成19年10月)
- ・平成19年度文部科学省【大学院教育改革支援プログラム】
「社会に数理科学を発信する次世代型人材創発」パンフレット (平成20年2月)
- ・「The 3rd Japan-Vietnam Joint Seminar」紀行文 (平成20年2月)
- ・News Letter 6号 (平成20年3月)
- ・News Letter 7号 (平成21年3月)
- ・珈琲タイム パンフレット (平成21年3月)
- ・平成20年度プレゼンテーション課題研究活動報告書 (平成21年3月)
- ・「The 4th Japan-Vietnam Joint Seminar」報告集 (平成21年12月)
- ・News Letter 8号 (平成22年3月)
- ・平成21年度プレゼンテーション課題研究活動報告書 (平成22年3月)
- ・平成21年度第4回明治大学数学教育セミナー
ブルガリアの数学教育・情報教育の中核的理念ーブルガリアの成功の秘密ー (平成22年3月)
- ・「The 5th Japan-Vietnam Joint Seminar」紀行文 (平成22年3月)
- ・SNS ワークショップ報告書 (平成22年3月)
- ・平成19年度文部科学省【組織的な大学院教育改革推進プログラム】
「社会に数理科学を発信する次世代型人材創発」取組報告書 (平成22年3月)
- ・ラウンドアップフォーラム報告 (今後刊行予定)

次のような講演会、合同フォーラム、ラウンドアップフォーラムにて活動を公表した。

- ・平成20年3月6日、埼玉大学大学院理工学研究科・理学部FD講演会
- ・平成20年2月9日、平成19年度「大学教育改革プログラム合同フォーラム」に参加
- ・平成21年12月22日、SNS ワークショップ開催
- ・平成22年1月7日、「大学教育改革プログラム合同フォーラム」に参加
- ・平成22年3月19, 20, 21日 ラウンドアップフォーラムを開催。

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

(1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか

今回の教育プログラムは、平成17年度採択文部科学省「魅力ある大学院教育」イニシアティブプログラム「社会との関わりを重視したMTS数理科学教育」で評価を得た「理論数理コース」、「現象数理コース」、「数理教育コース」の主コース・副コース制、及び充実したコースワークを基盤とし、これに加えて自らの研究成果を社会に発信できる能力、具体的には、マネジメント能力、プレゼンテーション能力、コミュニケーション能力の涵養を目指し、①複数指導体制によるオーダーメイド教育、②プレゼンテーション課題研究、③専攻内SNS、④大学院チューター制度を展開してきた。本教育プログラムは、本学で初めて大学院GPに採択された、いわばモデルケースとして、これらの活動を学内で都度ニュースレターを通じ報告することにより、学内の他研究科専攻へ範を示してきたと言える。このことは、平成17年度以降急速に、他研究科において積極的なカリキュラム改革、博士後期課程でのコースワークの展開、複数指導体制の導入を促したことに等現れている。特に、プレゼンテーション課題研究、大学院チューター制度については汎用性が高く、本学の今後の大学院教育改革プランの一部として組み入れる所存である。また、副次的効果として、教育改革に努力する研究科専攻とそうでない研究科専攻との間で予算面での格差が生まれ、その危機意識からか、平成19年度以降は、文部科学省大学院GPへの申請にチャレンジする研究科専攻が多数現れ、学内において良い意味での競争的環境を引き起こしてくれた（※後述の大学院教育改革推進委員会において、文部科学省への申請前に学内選考を実施しているため、実際の申請数は少ない）。このように学内での波及効果には、計り知れないものがあったと断言できる。

また、我が国の大学院教育へ果たした役割についても、他大学から視察・照会等があり、類似の制度が導入された大学がある等、波及効果があったものと断言できる。特に、これまでの純粋数学を中心とした教育課程を編成する他大学大学院に対しては、社会に貢献する数理科学教育の意義と人材養成の必要性を発信することができ、我が国における数理科学教育に新たな展開を促す一助となったと確信する。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

大学全体による組織的な支援体制として、学長のマネジメント体制のもと、大学の教育理念に基づく教育の充実と質的向上を図り、組織的かつ恒常的に教育改革を推進することを目的として、全学組織である「教育改革支援本部」を設置している。直轄下に「大学院教育改革推進委員会」を設置し、大学院GPプログラムの学内募集、審査選考、申請プログラムの改善、支援期間中の管理、支援期間終了後のあり方の検討等大学院教育の改革、実質化のための支援を組織的に行なっている。当委員会は、審査選考により特に優れた教育プログラムを文部科学省へと申請し、また申請を見送ったプログラムのうちで、改善により発展性が見込めるものについては、「学内GP」（本学大学院が独自の政策として実施している学内公募プログラム）として採用し育成する等、重要な役割を担っている。本教育プログラムについても、採択期間終了後も引き続き大学院教育改革の範として、発展的・恒常的にプログラムが遂行できるよう、全学的支援体制の中で展開される。また予算面でも、「教育改革支援・推進経費」として、恒常的かつ発展的展開に十分な経費措置を行っている。

さらに全学的な位置づけで言えば、本教育プログラム及びその前身である「社会との関わりを重視したMTS数理科学教育」は、その後、平成20年度に採択されたグローバルCOEプログラム「現象数理学の形成と発展」の「礎」であり、この一連の取組及び成果が、今後平成23年度に開設する大学院「先端数理科学研究科」、平成25年度には事業展開する「中野新キャンパス」に開設する「新学部（総合数理学部）」の構想へと繋がっている。本教育プログラムは、このような全学的な将来構想計画をも支える大学院改革の一翼を担うものであり、「国際的にも卓越した教育・研究拠点」を作り上げるべく、今後も重点的に支援し、展開していく所存である。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】

- 目的は十分に達成された
- 目的はほぼ達成された
- 目的はある程度達成された
- 目的はあまり達成されていない

〔実施（達成）状況に関するコメント〕

「社会に数理科学を発信する人材の育成」という教育プログラムの目的に沿って、プレゼンテーション能力の涵養、マネジメント能力の育成、複数指導体制によるオーダーメイド教育等が実施され、大学院教育の改善・充実に貢献している。

特に、「プレゼンテーション課題研究」を新設したことの効果は大きい。

情報提供は積極的になされており、広く社会に発信していると考えられる。

支援期間終了後の大学による経費の支援は十分措置されるものと考えられる。

（優れた点）

数理科学を基盤に社会に広く貢献できる人材育成のため、大学院生の自主性を促すよう計画・実施された点は、教育プログラムとして評価できる。

（改善を要する点）

プログラムの活動を理学系から、工・農学との連携をも視野におくことが望まれる。

博士後期課程学生の確保とその研究力養成については、さらなる検討が望まれる。

また、様々なプロジェクトの実施による博士後期課程学生の負担が過度にならないよう、検討が望まれる。